EXPOSITION
DUN PRINCIPE
DE PLUSIEURS NOUVELLES MACHINES HYDRAULIQUES
DU Sr LORIOT,

Avec le Rapport de MM. les Commissaires de l'Académie Royale des Sciences, & la Réponse à ce même Rapport.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE D'ANTOINE BOUDET,
IMPRIMEUR DU ROI.

MDCCLIII.
AVEC APPROBATION ET PERMISSION.

AVANT-PROPOS.

ON ſçait que les Machines Hydrauliques ont deux objets, l'un de fournir & d'élever l'eau aux lieux où elle manque; l'autre d'épuiſer ceux où elle eſt nuiſible, & toujours dans l'un & l'autre cas, par les moyens les plus ſûrs, les plus ſimples & les moins diſpendieux. Ce ſont ces moyens que tous les Méchaniciens cherchent à l'envi, afin de donner avec la même dépenſe & la même force un plus grand produit que les Machines qu'on a coutume d'employer.

Le Sieur Loriot, qui travaille à la Méchanique depuis ſa plus tendre jeuneſſe, en a inventé un grand nombre qu'il croit plus avantageuſes, parmi leſquelles il y en a quelques-unes de Statique.

Dans la confiance où il a été, & où il eſt encore, qu'elles ſont préférables à celles qui ſont actuellement en uſage, il en a préſenté trente de l'une & de l'autre eſpéce à l'Académie Royale des Sciences, & l'a ſuppliée d'en donner ſes avis. Mais le rapport de MM. les Commiſſaires ne lui a point été favorable: bien plus, ils prétendent qu'il s'eſt écarté des vrais principes de l'Hydraulique, qu'il eſt tombé dans l'erreur, & ils ſe propoſent de dévoiler ſa mépriſe. Ils concluent enfin qu'ils n'ont rien trouvé dans ſon Mémoire qui mérite l'approbation de l'Académie.

Cette cenſure paroît bien forte ; il reſte à examiner ſi elle eſt bien-fondée. L'auteur eſt porté à croire que ces MM. toujours jaloux du progrès des Arts, & de la gloire des Artiſtes, ont voulu augmenter la ſienne en la lui rendant plus difficile à acquérir.

Pour mettre le lecteur au fait de la queſtion préſente, il faut le prévenir que le Sieur Loriot fait jouer ſes Pompes à l'aide de la Balance de M. de Roberval, dont on a donné la deſcription dans cet écrit. Cette Balance a des propriétés dont il tire avantage pour la facilité du mouvement & pour le ſoulagement de la force motrice. MM. les Commiſſaires ne conteſtent point ces propriétés ; mais l'erreur, ſuivant leur opinion, conſiſte dans les conſéquences qu'on en a tirées. Ils ſuppoſent de plus que cette erreur influe ſur toutes les Machines Hydrauliques, & pour la dévoiler, ils prennent en exemple la premiere Machine. Comme leur jugement ne porte directement que ſur cette premiere, c'eſt la ſeule & la ſuivante qui eſt la même augmentée, dont on trace ici la figure. Si le Public eſt curieux de voir les autres vingt-huit, on pourra les faire paroître dans la ſuite, & y en joindre de nouvelles qui n'ont point été préſentées.

Fig. I.

On a mis à côté de la figure la démonſtration qu'on en a donnée, comme elle eſt conçue dans le Mémoire ; & parce que cette démonſtration, une fois admiſe, paroît conduire au mouvement perpétuel, ainſi que MM. les Commiſſaires en conviennent, on a dit un mot de ce mouvement, par maniere de remarque ;

& pour repréſenter à l'imagination de quelle façon il s'exécuteroit s'il n'étoit empêché par l'imperfection de la matiere, & par les défauts inévitables de la conſtruction ; on a tracé auſſi une ſeconde figure de la même Machine, accompagnée des piéces qui devroient contribuer à entretenir ce mouvement & à le perpétuer ; & enfin on a tranſcrit dans ſon entier le Rapport de MM. les Commiſſaires, où on a joint une réponſe. On trouvera dans le Rapport une formule qui exprime leur jugement touchant la premiere Machine hydraulique en queſtion.

Pour appercevoir l'objet de la formule, on obſervera que la Pompe, qui dans cette Machine eſt balancée ſur le Cadre de M. de Roberval, eſt composée de deux corps de Pompe, de deux piſtons, de deux tuyaux montans & d'un canal tranſverſe, qui porte par ſon milieu ſur l'appui, comme le fleau d'une Balance ordinaire. Lorſqu'une des branches monte, & que l'autre deſcend, celle-ci contient un peu moins d'eau que celle qui monte, ſçavoir la quantité que le piſton en a foulée dans le corps de Pompe qui s'eſt vuidé ; d'où il ſuit que la branche qui monte, conſiderée en elle-même, eſt plus peſante que la branche qui deſcend : cependant l'Auteur prétend que cette branche, quoique plus peſante, a une moindre tendance à deſcendre, & il explique cette moindre tendance par la maniere dont les efforts ſont alors appliqués à cette branche. Or MM. les Commiſſaires veulent que cette branche plus peſante en elle-même, le ſoit auſſi davantage par rapport à celle qui deſcend, & qu'elle faſſe un plus grand effort pour deſcendre.

Pour décider la queſtion, il faut diſcuter les efforts qui ſont appliqués à l'une & à l'autre branche, & examiner en quels endroits ils agiſſent. Lorſqu'une branche a commencé à deſcendre, l'eau qu'elle contient occupe toute la hauteur du tuyau montant, & la moitié du canal tranſverſe, avec lequel ce tuyau communique. La colomne du tuyau montant s'appuie ſur la ſoupape qui eſt au fond de ce tuyau, ainſi cette colomne peſe ſur la ſoupape ou à l'extrémité du canal tranſverſe, & c'eſt là qu'elle exerce ſon action : pour ce qui eſt de l'eau qui eſt répandue le long de la moitié de ce canal, elle agit comme ſi ſon poids étoit réuni ou ſuſpendu au milieu de la même moitié. Ce ſont là les ſeuls efforts appliqués à la branche qui deſcend, & les endroits où ils agiſſent ; car pour ce qui eſt de la charge du Piſton, elle eſt alors peu de choſe, comme MM. les Commiſſaires le remarquent, & il n'eſt pas néceſſaire d'en faire mention.

Venons-en à préſent à la branche qui monte. L'eau qu'elle contient occupe auſſi la hauteur du tuyau montant, l'autre moitié du canal tranſverſe, & de plus ce qui eſt dans le corps de pompe, lequel eſt plein. Il eſt certain, & on en convient de part & d'autre, que l'eau de cette branche faiſant alors un fluide continu, le piſton qui la foule eſt chargé comme s'il portoit ſur ſa baſe une colomne qui atteindroit par ſa hauteur verticale ou perpendiculaire juſqu'au niveau de l'eau du tuyau montant ; l'eau qui remplit l'autre moitié du canal tranſverſe agit auſſi, comme il vient d'être dit de la branche qui deſcend, de même que ſi ſon poids étoit ſuſpendu au milieu de la mê-

me moitié : on convient encore que le Piston foulant l'eau qui est dans le corps de pompe, lequel est à une certaine distance de l'appui, produit sur le canal transverse un effort qui tend à faire monter la branche. Mais voici le point qui divise les sentimens. MM. les Commissaires prétendent que l'eau du corps de pompe venant à être foulée, lorsque la branche monte, la colomne du tuyau montant pese, non-seulement sur le piston, mais encore à l'extrémité du canal transverse, comme cela arrive dans la branche qui descend, où les soupapes étant fermées, la communication du tuyau montant avec le canal transverse est interrompue ; ensorte que cette colomne, au sentiment de MM. les Commissaires, exerce à la fois toute sa pesanteur & sur le piston qui foule, & à l'extrémité du canal ; elle produit donc un effet double de son propre poids. L'Auteur est convaincu au contraire, qu'aussi-tôt que l'eau du corps de pompe est foulée, & que les soupapes sont ouvertes, la colomne du tuyau montant, exerçant pour lors sa pesanteur sur le piston, cesse de peser à l'extrémité du canal transverse, ou que s'il faut dire qu'elle y pese, l'effet de la pesanteur est détruit ou empêché, ensorte que la branche qui monte n'en reçoit aucune impression qui tende à la faire descendre. Il a donné dans sa réponse une preuve de cette assertion, & il l'a présentée sous quatre aspects différens, qui sont tous marqués, à ce qu'il croit, au coin de l'évidence.

La nullité de l'effort que MM. les Commissaires prétendent être appliqué à l'extrémité du bras dans la branche qui monte, étant ainsi démontrée, il s'ensuit manifestement que cette branche, quoique plus

peſante en elle-même, fait néanmoins un moindre effort pour deſcendre que celle qui deſcend réellement; on peut s'en convaincre en reliſant l'explication de la Machine.

Quoique le Sieur Loriot interpréte en bonne part l'intention de MM. les Commiſſaires, cependant il ne diſſimulera point qu'il auroit lieu de ſe plaindre de la maniere dont le Rapport eſt conçu. Une ſaine critique ne flatte point, mais elle rend juſtice; ell ne ſe laiſſe point éblouir à de faux brillans, mais elle reſpecte la vérité & ſe fait un devoir de ne jamais l'obſcurcir. Or quand même les productions de l'Auteur rouleroient ſur des principes faux ou erronés, & qu'elles ſeroient toutes de nulle valeur, il oſe avancer qu'on trouvera au moins, dans pluſieurs de ſes Machines, du génie & de l'invention. On auroit dû, ce ſemble, en toucher quelque choſe dans le Rapport.

L'Académie, toujours attentive à cette régle d'équité, ne manque jamais de louer ce qu'il y a de bon dans les productions qu'on lui préſente; & ſans approuver ce qui ne ſçauroit l'être, elle encourage leurs Auteurs à perfectionner, ou à réformer ce qu'elles ont de vicieux.

Si la Machine appellée le Zigzag a mérité des éloges lorſqu'elle a paru, l'Auteur croira-t-il qu'il y a de la juſtice à blâmer & à condamner pluſieurs de ſes Machines, qu'il compare à deſſein ave ce Zigzag pour faire voir combien cette Machine eſt inférieure aux ſiennes? Ce ſeroit vouloir s'aveugler, que de ne pas reconnoître que celles-ci peuvent fournir beaucoup plus d'eau avec une moindre force. L'Auteur a cru d'autant moins devoir s'attendre à n'être pas re-

buté, qu'il a prouvé authentiquement dans d'autres occasions, qu'il eſt en état de ſervir utilement le public. Il auroit peut-être gardé le ſilence ſur le Rapport qui vient d'être fait, s'il avoit été ignoré : mais puiſqu'il eſt devenu public, & que les perſonnes les plus qualifiées, qui prennent ordinairement peu de part à ces ſortes d'événemens en ſont inſtruites, il croit qu'il eſt de ſon honneur & de ſon intérêt de démontrer que le Rapport de MM. les Commiſſaires n'eſt point déciſif, & qu'il contient moins un jugement, qu'un ſimple avis, qu'il faut peſer & examiner avec toute l'attention qui eſt dûe à leur mérite & à la réputation dont ils jouiſſent.



Description de la Balance de M. DE ROBERVAL.

Fig. I. LE Cadre *ABCD* eſt compoſé de quatre régles *AB*, *BC*, *CD*, *DA*, percées en *ABCD* & jointes en façon de charnieres, en ſorte que demeurant paralleles deux à deux, elles peuvent tourner autour des points *ABCD* & prendre la ſituation *abcd*, les deux régles paralleles *AD*, *BC* s'approchent à volonté de la ligne *IK* à laquelle elles ſont auſſi paralleles. La ligne *IK* eſt une eſpéce de broche qui ſert de ſoutien ou d'appui à la machine, de maniere que les deux régles *ABDC* paralleles tournant autour des points *ABDC*, tournent auſſi autour des points fixes *EF* de la ligne *IK*. *RHR*, *OMO* ſont des bras de levier fixement attachés aux régles paralleles *ADBC* placés d'équerre & prolongés à diſcrétion de part & d'autre. Cela poſé:

Voici la propriété de cette machine. 1°. Si on ſuſpend deux poids égaux aux points *MH* des régles *AD BC* ſuppoſées également diſtantes de la ligne fixe *IK*, il y aura équilibre, & les deux poids en *MH* reſteront en place. 2°. Il y aura encore équilibre, ſi le poids *M* demeurant attaché au même point, on fait changer de place au poids en *H*, & qu'on le ſuſpende en *R* à quelque point du bras *RHR* plus près ou plus éloigné de la ligne fixe *IK*. 3°. Si la régle *AD* parallele à *BC* s'éloigne ou s'approche parallelement de *IK*, le poids ſuſpendu en *M* ceſſera de faire équilibre avec le poids qui lui eſt égal ſuſpendu en *H* ou en *R* plus près ou plus éloigné de *IK* que le point *H*: ſi la régle *AD* s'éloigne davantage de *IK* que *BC*, pour lors le poids en *M* ſurmontera la réſiſtance du poids en *H* ou en *R* qui lui eſt égal, & l'obligera de monter; ſi au contraire la régle *AD* s'approche de *IK*, & qu'elle ſoit en *Gg* plus près que la régle *BC*, le poids en *M* étant ſuſpendu au point *N* de cette régle *Gg*, le poids en *H* ou en *R* en ſurmontera la réſiſtance & le fera monter, la balance prenant la ſituation *abcd*. 4°. Pour qu'il y ait équilibre entre le poids en *N* & le poids en *H* ou en *R*, il faut que le poids en

N

N foit au poids en *H* comme *EB* ou *FC* eft à *G E* ou à *g F*.

5°. Si au point *N* de la régle *G g*, on attache fixement un bras de levier *SNS* prolongé à volonté de part & d'autre du point *N*, & que l'on fufpende en *S* ou en *S* à telle diftance qu'on voudra le poids qui eft en *N*, il y aura encore équilibre, fuppofé que ce poids en *N* y foit déja avec le poids en *H* ou en *R*; mais fi le poids en *N* ou en *S* eft fuppofé égal au poids en *H* ou en *R*, il eft néceffaire que ce dernier poids l'emporte, & que le poids en *N* ou en *S* monte en *n* ou *s*, la balance prenant la fituation g*b c v*.

Corollaire. Il fuit de ce qui vient d'être dit des poids fufpendus aux bras de levier *RHR*, *OMO*, *SNS*, que tout leur effort retombe aux points *DgC* de la régle *DC* à quelques points des mêmes bras que ces poids foient attachés; ainfi, par exemple, le poids en *R* produit le même effet que s'il étoit appliqué au point *H* de la régle *BC*: pareillement le poids en *S* agit de même que s'il étoit en *N*, & le poids en *O* de même que s'il étoit en *M*; par conféquent les points *DgC* portent les efforts des poids en *OSR*, & les points *d v c* les efforts des poids en *o s r*.

Ces principes qui font reconnus pour certains par les Méchaniciens, font encore conformes à l'expérience. On va les employer à expliquer le jeu de la machine hydraulique fuivante.

Explication de la premiere Machine Hydraulique, ou Figure feconde, en y appliquant les principes de la balance de M. de Roberval.

PAMD, *RBHC* font deux tuyaux de telle hauteur qu'on leur veut donner, fitués parallelement l'un à l'autre. *A* & *B* font deux tourillons qui font un même corps avec ces tuyaux, & qui tournent dans les trous *A* & *B* de la traverfe *AEB*, laquelle peut tourner autour du point fixe *E* de l'appui ou foutien *IK*; les extrémités inférieures *DC* des deux tuyaux font tournées de façon qu'elles font cylindriques, & elles tiennent à la traverfe *DC* au moyen de deux cloux *D C* arron- *Fig. II.*

dis, formant avec les cavités dans lesquelles elles sont enchâssées une espéce de charniere. La traverse *D C* qui est parallele à la traverse supérieure *A B* est creuse dans les parties *O D T C*, & elle communique par conséquent avec les tuyaux *P D R C*, mais elle est solide dans la partie *O T*. *O R* & *T V* sont deux corps de pompe qui tiennent à la partie *O T*; & *T S*, *O S* sont les tiges des deux pistons qui jouent dans les corps de pompe & tiennent aux potences *N S*, lesquelles sont fixement attachées aux montans *G g* qui sont paralleles aux tuyaux *P D R C*, & leurs extrémités *G g* forment avec les cavités qui les reçoivent des espéces de charnieres: la traverse *D C* peut tourner autour du point fixe *F*, de même que la traverse *A D* tourne autour du point fixe *E* de l'appui *I K*. Ces choses supposées, il est visible que si une puissance appliquée à quelque endroit de la traverse *C D*, par exemple vers *C*, pousse le tuyau *C R* du bas vers le haut, ce tuyau montera avec le piston qui est dans le corps de pompe *T V*, & que les quatre piéces paralleles entr'elles, sçavoir, les deux tuyaux & les deux montans, prendront la situation oblique que la figure représente, s'approchant toutes parallelement de l'appui *I K*: or le tuyau *C R* venant à monter, il est nécessaire que la tige *S T* devienne plus longue que la partie *N g*, à laquelle elle est égale lorsque la traverse *D C* est horizontale. Au contraire lorsque le tuyau *C R* monte, il faut que le tuyau *P D* descende & que la tige *S O* devienne plus courte que la partie *N g* du montant *G g*; donc le piston qui joue dans *O R* descendra, tandis que le piston qui est dans le corps de pompe *T V* montera.

Cela posé: supposons que les deux tuyaux *C R D P* sont remplis d'eau, ensemble les parties creuses *T C*, *O D* auxquelles ils communiquent; si les deux traverses étoient horizontales, elles seroient perpendiculaires aux mêmes tuyaux, & y ayant une parfaite égalité de part & d'autre de l'appui *I K*, il y auroit équilibre; mais si le tuyau *C R* monte, & que le tuyau *D P* descende, je dis que la colomne d'eau *R C T* qui remplit le tuyau *C R* & la partie *C T*, sera moins pesante, ou fera un moindre effort pour descendre que l'autre colomne

PDO qui remplit le tuyau *PD*, & la partie creuſe *DO*. Pour prouver cette propoſition & démontrer que le tuyau *CR* étant en train de monter, la colomne *TCR* doit être ſurmontée par la colomne *PDO*, il faut faire attention que le tuyau *RC* venant à monter, le piſton de la tige *ST* monte auſſi, & qu'alors l'eau qui eſt dans ce tuyau *RC* & dans la partie creuſe *TC* fait un fluide continu dont le poids porte ſur le piſton de la tige *ST*, lequel l'éleve pour lors : au contraire le tuyau *PD* deſcendant lorſque le tuyau *RC* monte, le piſton de la tige *SO* deſcend de même, & n'agit aucunement ni ſur l'eau contenue dans le tuyau *PD*, ni ſur celle qui eſt dans la partie creuſe *DO*, & même toute communication eſt interrompue entre l'eau du tuyau & celle qui eſt contenue dans *DO*: cela étant, l'eau du tuyau *PD* doit charger la baſe *D* de tout ſon poids; mais la colomne d'eau *RC* étant toute ſoutenue par le piſton en *STV*, doit le charger de tout autant que peſe une colomne d'eau de même baſe que le piſton & d'une hauteur égale à la perpendiculaire élevée ſur la même baſe, conformément aux régles de l'Hydroſtatique; de ſorte que le piſton en *STV* porte tout le poids de cette colomne, & c'eſt de même que ſi ce poids étoit poſé directement ſur ſa baſe: or ſuivant ce qui a été expoſé de la balance de M. de Roberval, un poids ſuſpendu au point *S* de la tige *ST* attachée au bras de levier *SN* qui tient fixement au montant *Gg*, produit le même effet que ſi ce poids étoit attaché en *g*; donc l'eau du tuyau *RC* & celle contenue dans *CT* peſent, comme faiſant leur effort en *g*; donc les poids qui agiſſent en *g* & en *D* tirent la balance *DFg* avec les bras de levier *FgFD*, leſquels ſont inégaux; mais d'un autre côté les poids en *gD* ſont égaux; donc l'équilibre entr'eux eſt rompu, & parce que le poids de la colomne *PD* agit avec un bras de levier plus long, il s'enſuit qu'il doit l'emporter ſur le poids de la colomne *RC*. Si le tuyau *RC* deſcend enſuite, après que le piſton *STV* a fait ſon effet, le tuyau *PD* montera à ſon tour & deviendra plus léger relativement au poids de la colomne *RC*, parce que le piſton *SOR* venant à monter, portera tout le poids de la colomne d'eau dont l'effet ſe fera ſentir en *g*, au lieu que le poids de la colomne d'eau *RC* fera ſon

effet directement ſur la baſe *C*, parce que la communication de l'eau *RC* avec l'eau dans *CT* eſt interrompue, le piſton *STV* n'agiſſant aucunement ſur l'eau en *TC*; par conſéquent les colomnes d'eau *R C*, *P D* deviennent alternativement plus peſantes, l'une par rapport à l'autre.

Fig. III. La Figure troiſiéme eſt une répétition de la premiere machine hydraulique; on y voit comment après que la branche *FCR* eſt montée, l'eau ſe décharge dans la cuilliere *H*; le poids de cette eau fait ſon effort en *m* & agit avec le levier *Fm*.

Corollaire. Il ſuit de là & de ce qui a été dit précédemment que la branche *FCR* ou *Fme* doit l'emporter ſur la branche *FDP*.

La colomne d'eau *CR* eſt en équilibre avec la colomne d'eau *DP*: l'eau qui remplit le canal *DO* eſt auſſi en équilibre avec l'eau du canal *TC*; il reſte donc que l'eau déchargée dans la cuilliere *H* l'emporte ſur le poids de l'eau du corps de pompe *OR*: cela eſt évident, car l'eau en *H* eſt en même quantité que l'eau du corps de pompe; or le levier *Fm* eſt plus long que le levier *Fg*; donc le poids en *H* ou en *m* doit l'emporter ſur le poids en *OR* ou en *g*, & déterminer la branche *FCR* à deſcendre.

On a ajoûté dans le Mémoire que s'il y a quelque maniere dont le mouvement perpétuel ſoit poſſible, celle qui ſe préſente ici d'elle-même eſt une des plus ſimples, puiſque les branches *FCR*, *FDP* deviennent alternativement plus peſantes, ou ſont tour à tour un plus grand effort pour deſcendre.

Voici le Rapport de MM. les Commiſſaires nommés par l'Académie Royale des Sciences pour rendre compte des Machines du Sieur Loriot.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 21 Mars 1753.

Nous Commiſſaires nommés par l'Académie avons examiné un Mémoire du Sieur *Loriot*, contenant les deſcriptions de trente Machines de ſon invention.

L'Auteur a cru découvrir un principe de mouvement perpétuel en faisant jouer deux pompes par la balance de M. *de Roberval*; ce principe est le fondement des grands avantages qu'il trouve dans les nouvelles Machines qu'il propose : Nous allons l'exposer & développer la méprise de l'Auteur, en mettant sous les yeux de l'Académie la premiere Machine hydraulique qui lui fournit le principe sur lequel il a construit les autres Machines.

Voici ses propres paroles.

* Supposons que les deux tuyaux *CR*, *DP* sont, Figure seconde, remplis d'eau, ensemble les parties creuses *TC*, *OD* auxquelles ils communiquent, si les deux traverses étoient horizontales, elles seroient perpendiculaires aux mêmes tuyaux, & y ayant une égalité parfaite de part & d'autre de l'appui *IK*, il y auroit équilibre; mais si le tuyau *CR* monte, & que le tuyau *DP* descende, je dis que la colonne d'eau *RCT* qui remplit le tuyau *CR* & la partie *CT*, sera moins pesante que l'autre colonne *PDO* qui remplit le tuyau *PD* & la partie creuse *DO*.

* Proposition avancée dans le Mémoire du Sr. Loriot.

Fig. II.

Nous allons démontrer le contraire de cette proposition, c'est-à-dire, que le point *C* venant à monter au-dessus de l'horizontale, la branche *RCT* de la balance *de M. de Roberval* fera un plus grand effort pour descendre que l'autre branche *PDO*.

La soupape qui sépare la traverse *FC* du tuyau *CR* étant ouverte lorsque la branche *FCR* vient à monter, le fluide *RCTZ* est continu ; sa pression sur la surface du piston dont la soupape est fermée, est égale au poids d'une colomne d'eau, dont la base est cette surface même & dont la hauteur est *ZX*, celle de l'eau par-dessus le piston : le poids de ce solide agit par le levier *Fg* à cause de la suspension du piston au point *S*; car dans la balance de *M. de Roberval*, tout poids suspendu par la régle *NS* ou par son prolongement fait le même effet sur toute la machine, que s'il étoit suspendu au point *G*.

Cet effort seroit employé tout entier à faire descendre la branche *FCR*, s'il n'étoit pas en partie contrebalancé par un effort contraire qui se fait en même-tems sur la partie *tt* de

la traverſe FC: cette partie tt dont la ſurface eſt égale & directement oppoſée à celle du Piſton, eſt preſſée par une colomne d'eau qui tend à relever la machine; cette preſſion eſt égale au poids d'un ſolide d'eau dont la hauteur eſt QX & la baſe tt égale à la ſurface du piſton: cette colomne moins haute que la premiere & de même baſe, agit pour faire monter la branche FCR; mais outre qu'elle eſt moins peſante que la premiere, elle agit de plus par un levier plus court, puiſque ſon effort eſt appliqué au levier FQ. Il s'enſuit, comme on le va voir, que la branche FCR, au lieu de devenir moins peſante que la branche FPD, ſuivant l'idée de l'Auteur, fait un plus grand effort pour deſcendre, les preſſions & les efforts étant les mêmes de part & d'autre ſur tous les autres points des deux branches: car ſoit que les ſoupapes ſoient ouvertes ou fermées dans les traverſes $FCFD$, les extrémités de ces traverſes ſont toujours chargées du poids des colomnes d'eau CR, PD, les ſurfaces inférieures des traverſes FC FD ſont chargées du poids du fluide que les branches contiennent reparti ſur leur longueur; & quant au piſton qui deſcend de l'autre côté, c'eſt-à-dire, avec la branche FD, il ne ſoutient preſque aucun effort, puiſque la ſoupape eſt ouverte, & qu'il deſcend librement dans l'eau.

L'Auteur pourra ſe ſervir des formules ſuivantes pour ramener ſes machines aux vrais principes de l'hydraulique dont il s'eſt écarté.

Fig. II. Les efforts qui tendent à faire deſcendre la branche FCR lorſqu'elle vient à monter ſont $(RrKK) \times FC + (TtCc) \times YF + (Vu \times ZX) \times Fg - (Vu \times QX) \times FQ$: (on ſuppoſe que Y eſt le milieu de QC & y le milieu de Dq; que les points c & d répondent aux axes des colomnes CR, PD.)

Les efforts qui tendent à faire deſcendre la branche FDP ſont $(PP\epsilon\epsilon) \times Fd + (DdOo) \times Fy$.

Retranchant de part & d'autre les quantités égales, on a $(Vu \times ZX) \times Fg - (Vu \times QX) \times FQ$ pour l'excès de peſanteur de la branche FCR ſur la branche FDP.

C'en eſt aſſez pour dévoiler l'erreur où tombe l'Auteur de ce Mémoire; & l'on ne doit pas être étonné qu'elle le conduiſe au mouvement perpétuel.

Comme elle influe ſur les autres Machines hydrauliques, nous n'entrerons pas dans un plus long détail; outre que les Machines manquent du principal avantage que l'Auteur s'en étoit promis, elles ſeroient de plus très-difficiles à bien exécuter en grand & ruineuſes à entretenir; d'ailleurs les frottemens y ſeroient plus conſidérables que dans les Machines uſitées.

Quant aux autres Machines qu'il appelle Statiques, nous ne penſons pas qu'elles ſoient préférables aux Machines actuellement employées pour les mêmes effets: l'Auteur ſe trompe lorſqu'il croit augmenter la force des agens ordinaires en les balançant ſur le Cadre de M. de Roberval; cette balance ne donne d'autre avantage que celui d'appliquer indifféremment en différens endroits le fardeau qu'on veut mouvoir, de l'éloigner ou de le rapprocher à volonté des points d'appui; ce qui peut être commode en certains cas, mais elle n'ajoûte rien à la force motrice. Les Machines nouvelles que propoſe l'Auteur manquent de cet avantage ſur lequel il a compté; elles ont d'ailleurs plus de matiere à mettre en mouvement, & ſont ſujettes à plus de frottemens que les Machines employées juſqu'à préſent aux mêmes uſages.

Nous ne trouvons rien dans ſon Mémoire qui mérite l'approbation de l'Académie. *Signé*, CAMUS, DE MONTIGNY, D'ALEMBERT.

Je certifie le préſent Extrait conforme à ſon original & au jugement de l'Académie. A Paris ce 25 Mars 1753. Et je certifie en outre que le Mémoire dont le rapport eſt ci-deſſus a été préſenté à l'Academie le 22 Novembre 1752.

GRAND-JEAN DE FOUCHI,
Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.

Réponſe aux Objections ci-deſſus.

Lorſque le Sieur Loriot a ſoumis ſes nouvelles Machines à l'examen de l'Académie, ç'a été autant pour avoir occaſion de s'inſtruire que pour en avoir un jugement favorable; s'il n'a point été aſſez heureux pour l'obtenir, il eſpére qu'il au-

ra du moins l'avantage de découvrir ſon erreur & de ſe détromper.

Il n'a jamais été ſi fort prévenu en faveur de ſes productions que de les croire exemptes de tout défaut; ce ſeroit là une préſomption intolérable, puiſque les hommes en trouvent même dans les voies de la nature, lorſqu'ils veulent les appliquer & les faire ſervir à leur utilité. Si donc il propoſe ſes Machines aux connoiſſeurs, ce n'eſt pas pour en être applaudi, mais c'eſt afin de les rectifier, ſi elles ſont défectueuſes, ou autant défectueuſes que les Machines ordinaires, ou de les abandonner, ſi elles ne méritent pas d'être perfectionnées. C'eſt dans cette vûe qu'il s'eſt déterminé d'aller droit & de plein vol à la ſource des lumieres; il n'héſiteroit point de ſe rendre au ſentiment de Meſſieurs les Commiſſaires, & leur jugement fixeroit le ſien, s'il ne trouvoit des difficultés dans les raiſons dont ils l'ont appuyé. Il oſe mettre ces mêmes difficultés ſous les yeux de ſes Juges; ſi elles ſont victorieuſes, il aura lieu de ſe féliciter d'avoir trouvé de la réſiſtance; ſi elles tombent, il ſe flatte que ce ſera par des raiſons entiérement convaincantes.

Avant que d'en venir au point principal, on prie M M. les Commiſſaires d'obſerver que le Sieur Loriot ne s'eſt jamais entêté de la poſſibilité ni de l'impoſſibilité du mouvement perpétuel; s'il en a parlé dans ſon Mémoire, ç'a été plûtôt par ſoupçon, à demi mot & par maniere de doute, qu'affirmativement, parce qu'il a cru entrevoir dans une de ſes Machines des cauſes de ce mouvement: ainſi ce n'eſt point ſur un tel fondement qu'il prétend établir ſes Machines & les faire préférer aux Machines ordinaires, puiſque ce qu'il en dit n'eſt qu'une ſimple réflexion qu'il fait en paſſant, & qui eſt comme hors d'œuvre.

Fig. II. Pour entrer dans les difficultés qui arrêtent, on repréſente ici la premiere Machine ſur laquelle Meſſieurs les Commiſſaires ont principalement raiſonné, & qui leur a fourni les formules ſuivant leſquelles ils en ont fait le calcul. Comme elles expriment, dans leur ſentiment, tous les efforts qui lui ſont appliqués, il eſt à propos de les mettre ſous les yeux du Lecteur; & pour entendre en quoi elles ſont contraires aux prétentions

prétentions du Sieur Loriot, on obſervera qu'il a avancé dans ſon Mémoire que la branche *FCR* venant à monter, devient plus légère ou fait un moindre effort contre la branche *FDP* que ſi les deux bras *FC FD* étoient horizontaux, & que la Machine fût en repos. Meſſieurs les Commiſſaires nient poſitivement cette propoſition, & par conſéquent ils trouvent que les raiſons qu'on en a données ſont ou fauſſes ou inſuffiſantes. Examinant donc tous les efforts ou preſſions qui ſe font dans la branche *FCR* lorſqu'elle monte, & que le piſton *STZ* foule l'eau & la contraint d'entrer dans le tuyau montant *CR*, ils trouvent qu'il s'y en fait quatre, qui donnent la formule d'où ils déduiſent que la branche *FCR* fait un plus grand effort pour deſcendre, lorſqu'on la fait monter, que l'autre branche *FDP*, au lieu que dans le Mémoire on s'étoit propoſé de prouver tout le contraire.

Le premier effort eſt produit par la colomne *rRKK* agiſſant avec le bras du levier *FC*. Le ſecond réſulte de la quantité d'eau contenue dans la partie *Tt Cc* du tuyau tranſverſe, dont le centre de gravité eſt dans le milieu *Y* & qui agit avec le levier *YF*. Le troiſiéme effort ſe déduit de la propriété de la balance ou cadre *ABCD*; car lorſque le piſton *STZ* preſſe ou pouſſe l'eau, il porte une charge qui eſt le produit de ſa baſe *Vu* par la hauteur *ZX*, de plus cette charge agit avec le bras du levier *Fg*, ſelon la propriété dont on vient de parler. Ces trois efforts tendent à faire deſcendre la branche *FCR*, ce qui eſt évident; mais en voici un quatriéme qui tend à la faire monter, & qui eſt par conſéquent contraire aux précédens. L'effort qui ſe fait ſur la baſe *Vu* du piſton *STZ eſt contrebalancé en partie par un effort contraire qui ſe fait en même tems ſur la partie* tt *de la traverſe* FC*: cette partie* tt *dont la ſurface eſt égale & directement oppoſée à celle du piſton, eſt preſſée par une colomne d'eau qui tend à relever la Machine; cette preſſion eſt égale au poids d'un ſolide d'eau dont la hauteur eſt* QX *& la baſe* tt *égale à la ſurface du piſton. Cette colomne moins haute que la premiere (qui s'étend depuis* Z *juſqu'en* X*) agit pour faire monter la branche* FCR; *mais outre qu'elle eſt moins peſante que la premiere, elle agit de plus par un levier plus court, puiſque ſon effort eſt appliqué au levier* FQ. Voici la for-

mule : $(RrKK) \times FC + (TtCc) \times YF + (Vu \times ZX) \times Fg - (Vu \times QX) \times FQ$.

Cette formule eſt compoſée de quatre termes ou produits, dont chacun exprime, dans l'opinion de Meſſieurs les Commiſſaires, un des quatre efforts appliqués à la branche FCR. Les trois premiers qui ſont affectés du ſigne de + tendent à la faire deſcendre, & le dernier qui eſt affecté du ſigne de — tend à la faire monter.

Les efforts exprimés par les produits $+ (TtCc) \times FY$, & $+ (Vu \times XZ) \times Fg$ ne ſont point douteux, on en convient de part & d'autre; mais pour appercevoir la réalité des deux autres efforts exprimés par les produits $+ (RrKK) \times FC$, $- (Vu \times QX) \times FQ$, & ſentir tout l'effet qu'ils ſont capables de produire, il faut auparavant les diſcuter.

Je commence par l'effort exprimé par $- (Vu \times QX) \times FQ$, que le piſton produit en tt, faiſant abſtraction quant à préſent de l'effort appliqué en Cc, & ſuppoſant que la branche FCR reſte immobile, ou qu'elle eſt retenue dans la ſituation qu'elle a par quelque cauſe que ce ſoit; j'imagine que le piſton eſt détaché du bras SN & qu'une puiſſance le tire ſuivant la direction ZS avec aſſez de force pour ſoutenir la charge qu'y produit la liqueur contenue dans le tuyau $RCTZ$. Il eſt certain, en premier lieu, qu'elle portera le poids de la colonne $VuTT$, ſi la baſe du piſton eſt en Vu; il eſt auſſi certain que la liqueur TCR produit en tt vers le haut & ſur la baſe Vu vers le bas deux preſſions égales & contraires, leſquelles ſont proportionnelles aux produits de la baſe Vu par la hauteur TX; ſi l'on ajoûte la preſſion cauſée ſur la baſe Vu par la liqueur RCT au poid de la colonne $VuTT$, on aura la charge entiere portée par la puiſſance qui tire le piſton ſuivant ZS. Il eſt certain, en troiſiéme lieu, que la preſſion ſur tt vers le haut & la charge de la puiſſance qui ſoutient le piſton, ſont aidées du levier TF ou QF. Cela poſé, il eſt aiſé de juger que ſi le piſton étoit fixement attaché au tuyau $VuTT$, les preſſions cauſées par le fluide TCR ſe détruiroient, & que la puiſſance n'auroit à porter que la colonne $VuTT$: mais le piſton étant mobile, elle demeure chargée non-ſeulement du poids de la colomne $VuTT$, mais encore de la preſſion du

fluide *TCR.* Préſentement que le piſton ſoit ſuſpendu comme auparavant au bras *SN*, ſa charge n'agira plus avec le levier *TF* ou *QF*, mais avec le levier *Fg*, par la propriété de la balance ou Cadre *ABCD*, & la preſſion en *tt* continuera d'être aidée du levier *TF* ou *QF.* Cet effort tend à faire monter la branche *FCR*, comme diſent très-bien Meſſieurs les Commiſſaires, & par conſéquent à rendre cette branche plus légère que la branche *FDP*; ainſi il concourt à établir la propoſition qu'ils conteſtent. On n'a point parlé de cet effort dans l'explication de la Machine, parce que ne s'agiſſant point alors d'en faire le calcul, on s'eſt ſeulement appliqué à prouver que l'effort $+ (RrKK) \times FC$ eſt de nul effet lorſque la branche *FCR* monte; ce qui étoit plus que ſuffiſant pour prouver qu'elle eſt alors plus légère que la branche *FDP*, ou qu'elle fait un moindre effort pour deſcendre.

Mais comme Meſſieurs les Commiſſaires prétendent que cet effort a ſon effet plein & entier, ſoit que la branche *FCR* monte, ſoit qu'elle deſcende, il faut prouver d'une maniere plus particuliere que cet effort eſt détruit ou empêché lorſque cette branche monte; & pour lors il ſera conſtant que dans cette hypothèſe, c'eſt-à-dire, dans le cas où elle monte, elle eſt plus légère ou fait un moindre effort pour deſcendre que la branche *FDP*: c'eſt là tout ce qu'on s'étoit propoſé de prouver en donnant l'explication de la Machine, & qu'il faut mettre à préſent dans un plus grand jour.

Avant que d'entrer en preuve, il ne ſera pas inutile de prévenir le Lecteur qu'il ne faut pas confondre l'action de fluides en mouvement avec la preſſion des fluides en repos. On en peut apporter pluſieurs exemples; en voici deux qui n'ont à la vérité qu'un rapport très-éloigné à la queſtion préſente, mais qui ſont néanmoins propres à faire remarquer que les fluides en mouvement agiſſent tout autrement que lorſqu'ils ſont en repos, & que ce qui eſt concluant pour l'un de ces états, ne l'eſt pas toujours pour l'autre.

1°. On prouve dans l'Hydroſtatique, que des vaiſſeaux, quelle qu'en ſoit la figure, ſupportent des preſſions dans toutes les parties de leurs ſurfaces intérieures, & que ces preſſions ſont proportionnelles aux produits des parties preſſées,

multipliées par les hauteurs perpendiculaires qu'il y a depuis ces mêmes parties jufqu'au niveau de la liqueur dont ils font remplis ; la raifon de cet effet fe déduit de ce que les parties inférieures font chargées de tout le poids des fupérieures ; mais cette raifon peut ceffer d'avoir lieu, auffi-bien que la régle, fuppofé que la liqueur foit en mouvement, c'eft-à-dire, qu'il peut fe faire que les parties inférieures d'un fluide qui coule ne foient aucunement preffées par celles qui font au-deffus, c'eft ce que M. Gullielmini entreprend de prouver dans fon Traité des eaux courantes ; fçavoir, lorfqu'un courant d'eau defcend le long d'un plan incliné ; la raifon qu'il apporte de l'exception de la régle générale, c'eft que les parties inférieures ayant plus de viteffe que les fupérieures, celles-là ou les inférieures fe dérobent au choc ou à la preffion des parties fupérieures.

2°. On fçait que les liqueurs en repos ne peuvent recevoir d'autre figure que celle des vaiffeaux dans lefquels on les verfe, & qu'elles la perdent auffi-tôt qu'on les en ôte, ou que par quelque accident que ce foit les vaiffeaux viennent à fe rompre ; cependant fi les mêmes liqueurs font mifes en mouvement, elles en peuvent recevoir une figure permanente ; c'eft ainfi qu'un jet d'eau fe foutient en l'air par le mouvement imprimé & y forme une colomne qui n'a pas befoin d'être foutenue par les côtés tant que le mouvement dure ; mais auffi-tôt qu'il ceffe, la liqueur perd fa figure, & la colomne s'écrafe d'elle-même.

J'en viens à la preuve promife, c'eft-à-dire, que j'entreprends de prouver que dans l'hypothèfe que la branche *FCR* monte, l'effort exprimé par $+(RrKK) \times FC$ eft empêché ou détruit ; d'où il fuivra manifeftement que la branche *FCR* eft plus légère ou fait un moindre effort pour defcendre que la branche *FDP*, ainfi qu'on s'étoit propofé de le prouver en faifant l'explication de la Machine.

1°. J'obferve que la branche *FCR* venant à monter, le pifton contraint l'eau du corps de pompe *TV* & celle du tuyau *TC* de s'infinuer entre la colomne d'eau *CR* & le fond *C* du tuyau *TC* ; & je fçais auffi que fon action eft toute femblable à la force d'un reffort qui preffe également dans des

ſens oppoſés, ou à la force qui feroit gliſſer un coin entre un poids & la ſurface ſur laquelle ce poids ſeroit poſé: il eſt certain par la propriété du coin, que cette force produiroit en même tems deux efforts égaux & oppoſés; par l'un d'eux elle éleveroit le poids, & par l'autre elle preſſeroit le plan. De même l'eau qui s'introduit par la preſſion du piſton entre la colomne *CR* & le fond *C* qui la ſoutient, fait auſſi deux efforts, l'un deſquels ſoutient & éleve la colomne d'eau *CR*, & l'autre preſſe le fond *C*. Il eſt indubitable, conformément aux loix de la Méchanique des Solides & des Fluides, que l'eau qui s'introduit ou preſſe de la ſorte, produit ces deux efforts, & qu'ils ſont les ſeuls en *Cc* qui tendent à faire monter ou à faire deſcendre la branche *CR* : or ces efforts égaux & oppoſés ſont aidés chacun du bras de levier *FC*; donc l'un ſe conſumant à ſoutenir la colomne *CR* & à l'élever, & l'autre étant amorti par la réſiſtance en *C* du tuyau *TC*, il faut conclure qu'ils ſont de nul effet pour faire monter ou deſcendre la branche *FCR*; par conſéquent l'effort exprimé par $+ (RrKK) \times FC$ eſt détruit ou empêché lorſque cette branche monte, puiſque le poids de la colomne *CR* eſt ſoutenu ou même élevé.

2°. Si on prétendoit qu'outre le double effort que l'eau en *Cc* exerce tant ſur la colomne *CR* que ſur la partie *c* du tuyau qui lui ſert de baſe, cette même colomne ne laiſſe pas de peſer ſur *C* & de ſolliciter la branche *FCR* à deſcendre, enſorte que l'effort exprimé par $+ (RrKK) \times FC$ a lieu & ſubſiſte avec les deux efforts oppoſés dont on vient de parler, comme en étant diſtingué, & ayant ſon effet plein & entier à part & indépendamment de ce double effort; il s'enſuivroit & il ſeroit vrai de dire que la liqueur du tuyau *VTC* ſeroit doublement preſſée. 1°. Elle le ſeroit par toute la force qui contraint l'eau de s'inſinuer entre la colomne *CR* & ſa baſe *c*, laquelle force eſt égale à une colomne d'eau qui auroit pour hauteur *mX* ou *CR*. 2°. Le même fluide ſeroit encore preſſé par le poids de la colomne *CR*, ſelon l'hypothèſe, donc le piſton ſeroit chargé, 1°. du poids de la colomne *VuTT*, 2°. du poids d'une colomne qui auroit *TX* pour hauteur, 3°. du poids de la colomne *CR*; ce qui eſt contraire aux régles de

la preſſion des liqueurs ; ſuivant leſquelles le piſton ne doit porter que la charge compoſée du poids de la colomne *VuTT* & du poids d'une autre colomne qui auroit *TX* pour hauteur, ou ce qui revient au même, cette charge eſt ſeulement égale au poids d'une colomne d'eau qui auroit pour baſe *Vu* & pour hauteur *ZX*. On ne peut donc point ſuppoſer que la colomne *CR* peſe ſur *C*, & que ſa preſſion ſubſiſte avec le double effort que l'eau en *Cc* produit & comme ayant ſon effet particulier & diſtingué : or puiſque ce double effort ne tend ni à faire monter, ni à faire deſcendre la branche *FCR*, ou que s'il y a quelque tendance, elle n'eſt d'aucun effet, parce qu'elle eſt égale & directement oppoſée, il s'enſuit que la branche *FCR* venant à monter fait un moindre effort pour deſcendre que la branche *FDP*, & qu'elle eſt plus légère.

Rien n'empêche qu'on ne diſe que la colomne *CR* peſe ſur *C*, lors même que la branche *FCR* monte ; mais il faut ajoûter en même tems que l'effet de cette peſanteur eſt détruit par un effort égal & contraire que le piſton produit en foulant l'eau du tuyau *VTC*, & l'obligeant de s'inſinuer entre la colomne *CR* & le fond *c* ; mais on ne doit point dire que les extrémités des traverſes *FC*, *FD* ſont toujours chargées du poids des colomnes *CRPD*, car cette aſſertion eſt contraire aux principes de la Méchanique pour la branche *FCR*, lorſque cette branche monte, & que le piſton foule l'eau, puiſqu'alors la colomne *CR* eſt ſoutenue & même élevée par cet effort.

3°. Si on cherche la raiſon pourquoi la partie *tTfh* n'eſt pas plus ſollicitée à monter qu'à deſcendre, quoique preſſée par la liqueur du tuyau *CR*, on trouvera que cette preſſion cauſée par la liqueur ſur les parois du tuyau *tTfh* eſt égale au poids de la colomne *CR* ; & comme elle s'exerce également dans tous les ſens, on trouvera, dis-je, que la preſſion ſur le fond ſupérieur *th* étant égale & directement oppoſée à la preſſion qui ſe fait ſur le fond inférieur *Tf*, l'une d'elles ne doit point prévaloir ſur l'autre ; de-là vient que la branche *tTfh* n'a pas plus de tendance à monter qu'à deſcendre, ſi on ne fait attention qu'à la preſſion produite par la colomne *CR*. On peut déduire de-là que ſi l'ouverture qui

eſt en C, & qui fait la communication des deux tuyaux, n'y étoit point, & qu'elle fût fermée, ou plûtôt s'il pouvoit ſe faire que cette ouverture reſtant, la preſſion en cet endroit fût auſſi grande que ſur les autres parties du tuyau, il y auroit alors égalité de preſſion dans les ſens oppoſés tant ſur le fond ſupérieur que ſur le fond inférieur, (abſtraction faite de la peſanteur de l'eau que le tuyau TK contient), car il n'y a que cette ouverture qui puiſſe empêcher cette égalité de preſſion: or lorſque la branche FCR monte, la colomne CR monte auſſi & eſt comme ſuſpendue en l'air, de telle maniere que ſa baſe inférieure ferme, pour ainſi dire, l'ouverture en C; ce qui met le fluide qui la tient élevée en état de preſſer ſur ſa baſe, comme ſur une partie du tuyau; par conſéquent lorſque la branche FCR monte, il y a dans toute la longueur du tuyau TCK une égalité de preſſion tant ſur le fond ſupérieur que ſur l'inférieur; par conſéquent la branche FCR n'a pas plus de tendance à deſcendre qu'à monter, ſi on a ſeulement égard à l'effort exprimé par $(RrKK) \times FC$, ou au poids de la colomne CR.

4°. Cette égalité de preſſions tant ſur le fond ſupérieur tK que ſur l'inférieur Tc, paroîtra encore mieux & ſe montrera dans tout ſon jour, ſi on compare la preſſion qui ſe fait en Cc, lorſque la branche FCR monte & que le piſton preſſe la liqueur du tuyau VTC avec la preſſion qui s'y fait, lorſque la branche FCR deſcend. Il eſt évident que dans le ſecond cas la ſoupape vers Cc étant fermée, la colomne CRr preſſe la partie C du tuyau tranſverſe par tout ſon poids; & qu'il n'y a rien qui contrebalance cette peſanteur, aucun effort contraire qui en empêche l'effet; c'eſt pourquoi la branche FCR doit tendre à deſcendre par tout l'effort de cette peſanteur; au contraire lorſque cette branche monte, le piſton pouſſant l'eau du tuyau coudé VTC vers Cc, il ſe fait en Cc deux efforts égaux & contraires qui s'empêchent mutuellement, comme il vient d'être prouvé de pluſieurs manieres, ce qui détruit ou rend de nul effet la preſſion de la colomne CRr où l'effort exprimé par $+ (RrKK) \times FC$: donc puiſqu'il n'y a que cet effort qui puiſſe rendre la branche FCR plus peſante ou lui imprimer une plus grande tendance à deſcendre, & que d'ail-

leurs il vient d'être prouvé par plusieurs raisons qu'il n'existe point, ou que du moins il est empêché lorsque la branche *FCR* monte, on conclut, comme on s'étoit proposé de le démontrer, que la branche *FCR* est alors moins pesante, ou qu'elle fait un moindre effort pour descendre, que la branche *FDP*.

La nullité de l'effort $(RrKK) \times FC$ dans la branche *FCR* lorsqu'elle monte, étant ainsi démontrée, il ne sera pas vrai de dire que l'Auteur du Mémoire soit tombé dans l'erreur, ni qu'il se soit écarté des vrais principes de l'Hydraulique en donnant l'explication de cette Machine; & comme au jugement de Messieurs les Commissaires la prétendue erreur influe sur les autres Machines Hydrauliques, elle ne donnera aucune atteinte à leur bonté, & elles conserveront le même avantage que celle-ci tire de la balance de M. de Roberval.

Quant aux Machines de Statique, on ne sçauroit disconvenir que cette balance que l'Auteur y ajuste, ne fournisse le moyen de partager le fardeau sur les deux bras de part & d'autre de l'appui, ou de le balancer par un contrepoids, s'il ne peut être partagé; ce qui met la puissance en état d'élever les plus grands fardeaux avec une force médiocre, n'ayant, pour ainsi dire, d'autre résistance à surmonter que celle de l'équilibre. L'Auteur évite autant qu'il peut de se servir de Machines fort composées, qui mettent la force motrice dans la nécessité de faire un grand chemin, tandis que le poids à élever en parcourt un fort petit; & qui en outre multiplient extrémement les frottemens. Si gagner en force c'est l'augmenter, il semble qu'on ne peut contester cet avantage aux machines du Sieur Loriot; car les poids appliqués aux deux extrémités de la Balance étant perpétuellement en équilibre, la puissance emploie dans chaque vibration ou balancement l'effort de l'un d'eux pour faire monter l'autre; elle gagne par conséquent tout ce que l'agent dont elle se sert lui fournit de force pour vaincre la résistance de l'autre.

Les autres défauts que Messieurs les Commissaires reprochent aux Machines du Sieur Loriot, sont d'une discussion trop longue pour être examinés dans ce Mémoire; on ajoûtera seulement que si la supposition, sçavoir, que la branche

FCR venant à monter devient plus légère que la branche *FDP*, conduit au mouvement perpétuel, comme Meſſieurs les Commiſſaires paroiſſent en convenir, il y a grande apparence que la Machine préſente à une liaiſon eſſentielle avec le principe de ce mouvement, & qu'elle le contient, puiſque la ſuppoſition dont on le déduit a été prouvée par pluſieurs raiſons convaincantes. Mais quand même cette ſuppoſition ne pourroit point être prouvée, & que le jugement de MM. les Commiſſaires ſeroit vrai dans toutes ſes parties, la Machine préſente ſeroit encore préférable aux pompes ordinaires; car dans ces pompes la puiſſance a à ſoutenir toute la colomne d'eau qui s'étend depuis la baſe du piſton juſqu'au niveau RX, & qui eſt exprimée par $Vu \times ZX$: or de l'aveu de Meſſieurs les Commiſſaires, le poids de cette colomne eſt contrebalancé en partie par l'effort qui ſe fait en tt, & dont le moment eſt $(Vu \times QX) \times QF$. Donc, &c.

La Machine Hydraulique choiſie par Meſſieurs les Commiſſaires pour faire leur Rapport, eſt compoſée de tuyaux & de corps de pompes mobiles; de là on peut objecter à l'Auteur que ſi une telle Machine peut élever les eaux à des hauteurs médiocres, des tuyaux mobiles ſont embarraſſans & impraticables dans de grandes élevations; mais l'Auteur croit devoir prévenir & diſſiper cette objection, en avertiſſant que dans le recueil qu'il a préſenté à l'Académie, il y a une pompe dont les tuyaux ſont fixes, & qui avec les mêmes avantages fait monter l'eau à telle hauteur qu'on veut.

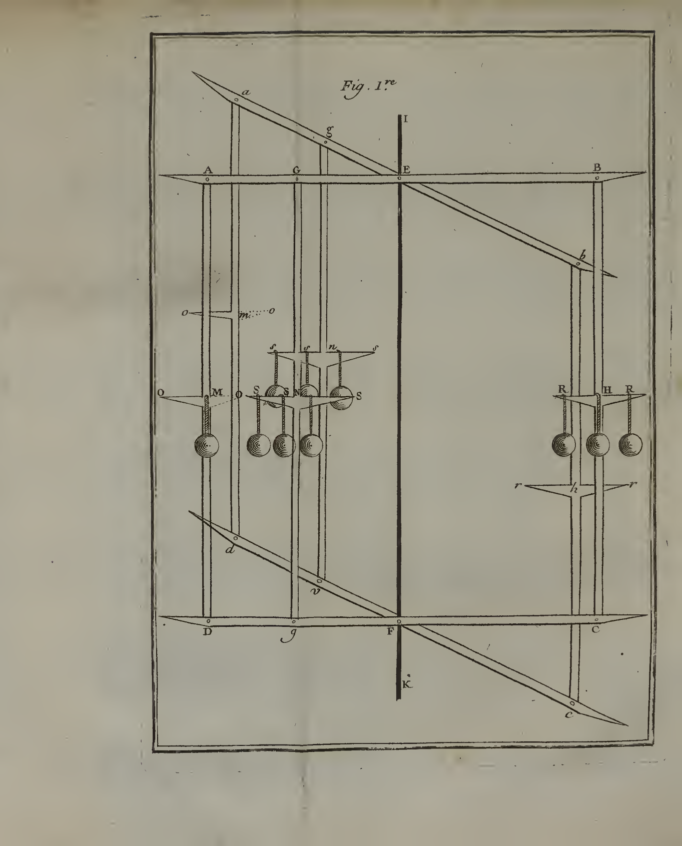
Le Sieur Loriot ſe propoſe, ainſi qu'il l'a dit dans l'Avant-Propos, de donner inceſſamment la ſuite des diverſes Machines, tant Hydrauliques & Statiques, que celles qui concernent les Manufactures. En attendant qu'il puiſſe mettre ce projet à exécution, il prie les perſonnes qui auront quelques doutes ſur cet écrit, de les lui propoſer, il ſe fera un plaiſir & un devoir d'y ſatisfaire & de les lever.

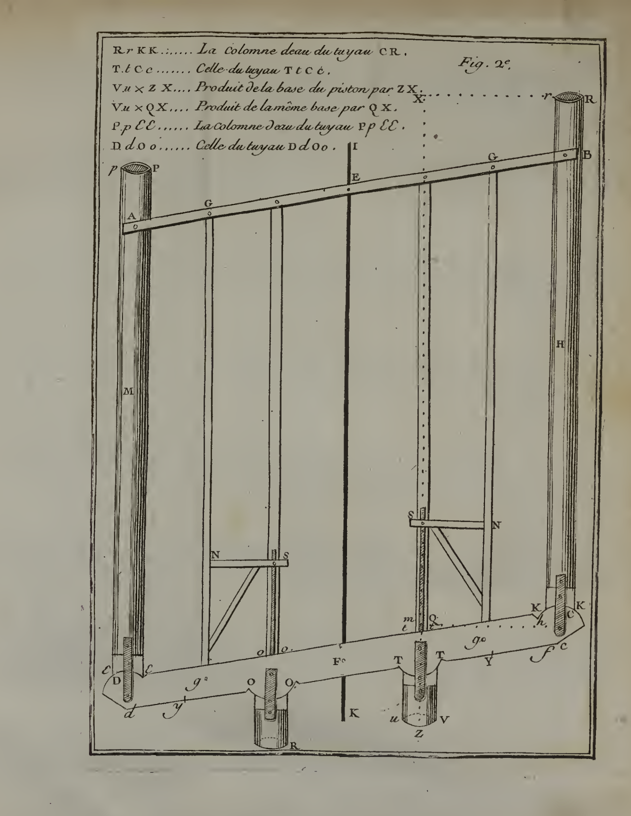
Il demeure au Château des Thuilleries, dans la Cour des Princes.

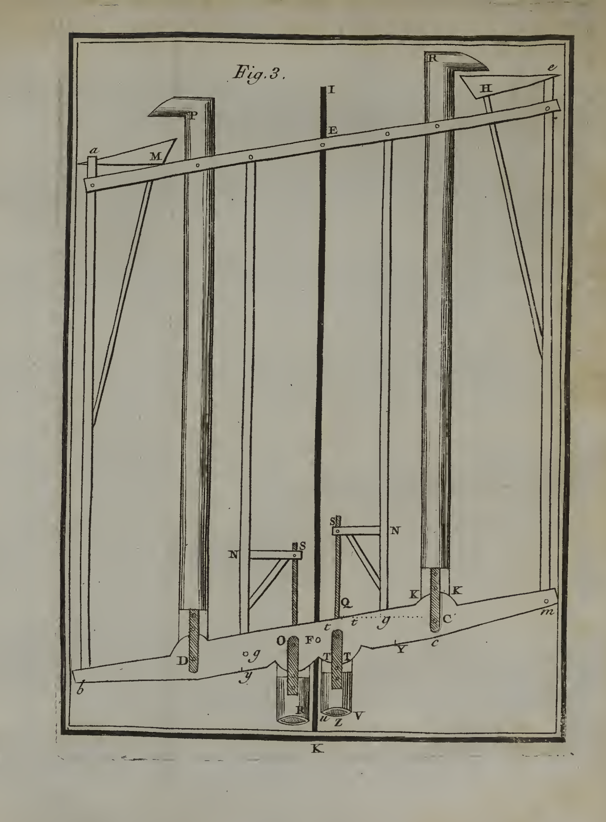
APPROBATION DU CENSEUR.

J'Ai lû, par l'ordre de Monseigneur le Chancelier, & approuvé un Manuscrit qui a pour titre : *Exposition du principe de plusieurs nouvelles Machines Hydrauliques du Sieur Loriot, avec le Rapport des Commissaires de l'Académie, & la réponse à ce même Rapport.* A Paris, ce 13 Mai 1753.

LA CHAPELLE,
de la Société Royale de Londres.


Fig. 1.re
a
g
I
A
G
E
B
b
o
m
o
s
s
n
s
O
M
O
S
S
N
S
R
H
R
r
h
r
d
v
D
g
F
C
K
c


Rr KK ...... La Colomne deau du tuyau CR.
T.t C c ...... Celle du tuyau T t C c.
V.u × Z X.... Produit de la base du piston par Z X.
V.u × Q X.... Produit de la même base par Q X.
P.p EE ...... La Colomne deau du tuyau P p EE.
D d O o ...... Celle du tuyau D d O o.
Fig. 2e.


Fig. 3.
I
E
R
e
H
P
a
M
N
S
S
N
K
K
Q
C
m
t
t
g
O
F
D
g
T
T
Y
c
y
b
P
u
Z
V
K